

**CRYSTAL OSCILLATOR CHIP**

Patent Number: JP5129874

Publication date: 1993-05-25

Inventor(s): NAGAI MITSURU

Applicant(s): SEIKO EPSON CORP

Requested Patent:  JP5129874

Application Number: JP19910291660 19911107

Priority Number(s):

IPC Classification: H03H9/19; H03H9/215

EC Classification:

Equivalents:

**Abstract**

**PURPOSE:** To improve the accuracy and the reliability by providing an insulation film at least onto a plane electrode among the plane electrode and side face electrodes being electrodes of the chip so as to prevent an external gas or dust from being adsorbed by the plane electrode of the crystal oscillation chip.

**CONSTITUTION:** An electrode of a crystal oscillation chip 11 consists of a plane electrode 21 made of a metallic film provided onto a crystal plane and of a side face electrode 31 made of a metallic film provided onto the crystal plane. Moreover, an insulation film 41 is deposited on the plane electrode 21 to prevent adsorption of an external gas or dust. Thus, the adsorption of a gas released from a plug, a case and an adhesives being components of the crystal vibrator onto the plane electrode 21 of the crystal oscillation chip 11 is prevented, resulting that the crystal vibrator with high accuracy is obtained without a characteristic deterioration in the change in the oscillation frequency and an increase in the CI or the like.

Data supplied from theesp@cenettest database - I2

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-129874

(43)Date of publication of application : 25.05.1993

(51)Int.Cl.

H03H 9/19  
H03H 9/216

(21)Application number : 03-291660

(71)Applicant : SEIKO EPSON CORP

(22)Date of filing : 07.11.1991

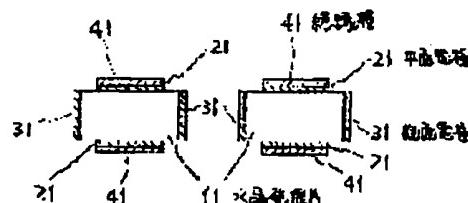
(72)Inventor : NAGAI MITSURU

## (54) CRYSTAL OSCILLATOR CHIP

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To improve the accuracy and the reliability by providing an insulation film at least onto a plane electrode among the plane electrode and side face electrodes being electrodes of the chip so as to prevent an external gas or dust from being adsorbed by the plane electrode of the crystal oscillation chip.

**CONSTITUTION:** An electrode of a crystal oscillation chip 11 consists of a plane electrode 21 made of a metallic film provided onto a crystal plane and of a side face electrode 31 made of a metallic film provided onto the crystal plane. Moreover, an insulation film 41 is deposited on the plane electrode 21 to prevent adsorption of an external gas or dust. Thus, the adsorption of a gas released from a plug, a case and an adhesives being components of the crystal vibrator onto the plane electrode 21 of the crystal oscillation chip 11 is prevented, resulting that the crystal vibrator with high accuracy is obtained without a characteristic deterioration in the change in the oscillation frequency and an increase in the CI or the like.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 05.06.1997

[Date of sending the examiner's decision of 22.08.2000]

[rejection]

[Kind of final disposal of application other than withdrawal  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application] 25.11.2002

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's 2000-15068  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's 21.09.2000  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-129874

(43)公開日 平成5年(1993)5月25日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 03 H  
9/19  
9/215

識別記号

府内整理番号  
8221-5 J  
7259-5 J

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号

特願平3-291660

(22)出願日

平成3年(1991)11月7日

(71)出願人 000002369

セイコーエプソン株式会社

東京都新宿区西新宿2丁目4番1号

(72)発明者 永井 充

長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコ  
ーエプソン株式会社内

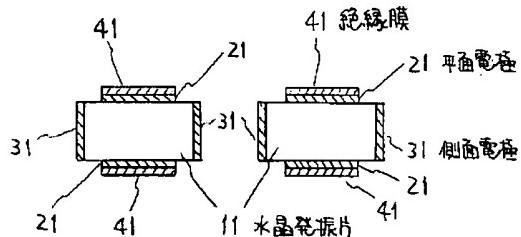
(74)代理人 弁理士 鈴木 喜三郎 (外1名)

(54)【発明の名称】 水晶発振片

(57)【要約】

【目的】外部からのガスやゴミが水晶発振片の平面電極に吸着することを防止し、精度・信頼性の向上を図る。

【構成】電極を形成する平面電極と側面電極のうち、少なくとも平面電極上に絶縁膜を有する水晶発振片である。



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一枚の水晶板から作られる水晶発振片の水晶板平面上に設けられた金属膜から成る平面電極と水晶板板厚方向に設けられた金属膜から成る側面電極を持つ水晶発振片において、少なくとも前記平面電極上に絶縁膜を有することを特徴とする水晶発振片。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、水晶発振片の電極構造に関するものである。

10

【0002】

【従来の技術】従来の水晶発振片の一実施例を図6を用いて説明する。図6は音叉型水晶発振片の振動部の断面図であるが、水晶板平面上に設けられた金属膜から成る平面電極21と水晶板板厚方向に設けられた金属膜から成る側面電極31により水晶発振片16を発振させる構造を取っている。さらに、この水晶発振片16を図7に示したプラグ57へ結合したのちケース67をかぶせ、水晶振動子77となる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、従来の技術では、前記プラグ及びケースから放出されるガスが平面電極上へ吸着し、その結果として発振周波数のシフトやクリスタルインピーダンス（以下CIと略称す）の増加等の特性劣化を招いてしまう。

【0004】さらに、前記プラグやケースから発せられるゴミ及び製造工程中に発せられるゴミが平面電極と側面電極の間に付着し、その結果電極間が短絡して発振停止を招くことになる。

【0005】近年、水晶振動子はコンピュータ等の情報機器やポケットベル等の通信機器のクロック源として使用されており、高精度・高信頼性の要求がますます強くなっている。その中で、前述した発振周波数のシフトやCIの増加等の特性劣化及び発振停止は致命的欠陥となっていた。特に発振停止は、水晶振動子を使用している製品の機能までも全面的に停止してしまう重大欠陥であり、その解決方法が待ち望まれていた。

【0006】本発明は以上の課題を解決するものであり、その目的とするところは、水晶発振片電極の少なくとも平面電極上に絶縁膜を堆積させることにより、外部からガスが電極膜へ吸着するのを防止し、さらに、外部からのゴミが電極間に付着しても電極間の短絡を防止することにより、高精度・高信頼性の水晶発振片を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明の水晶発振片は、一枚の水晶板から作られる水晶発振片の水晶板平面上に設けられた金属膜から成る平面電極と水晶板板厚方向に設けられた金属膜から成る側面電極を持つ水晶発振片に

2

おいて、少なくとも前記平面電極上に絶縁膜を有することを特徴とする。

【0008】

【実施例】本発明の水晶発振片の一実施例を図1により説明する。図1は音叉型水晶発振片の振動部の断面図であるが、その電極は水晶板平面上に設けられた金属膜から成る平面電極21と水晶板板厚方向に設けられた金属膜から成る側面電極31から構成されている。さらに、絶縁膜41をこの平面電極21の上に堆積させ、外部からのガスやゴミの吸着を防止する構造になっている。

【0009】ここに用いられる金属膜はAu、Ag、Cr等であり、真空蒸着やスパッタリング、プラズマCV等の乾式膜付け法や電界メッキ、無電界メッキ等の湿式膜付け法により形成する。また、平面電極上に堆積させる絶縁膜は $\text{SiO}_2$ 、 $\text{ZrO}_2$ 等の酸化膜や $\text{Si}_3\text{N}_4$ 、 $\text{TiN}$ 等の窒化膜等であり、金属膜と同様に前述の乾式あるいは湿式膜付け法により形成する。

【0010】図1に示した実施例では、平面電極上にのみ絶縁膜を堆積させているが、本発明はこれに限定されるものではなく、図2に示したように水晶発振片の平面全体に絶縁膜を堆積しても良いし、図3に示したように平面電極及び側面電極の両方に絶縁膜を堆積させても同様な効果を得ることができる。なお、側面電極の面積は平面電極の面積より極めて小さいため少なくとも平面電極上に絶縁膜が堆積していれば前述の効果を得ることができる。

【0011】また、本発明は平面電極の形状に限定されるものでもなく、例えば図1に示した電極形状と異なる図4に示した様な電極形状であってもかまわない。

【0012】水晶発振片を水晶振動子へ組み込む場合、水晶発振片をプラグへ結合し、さらにそれへ真空中において、ケースをかぶせなければならない。水晶発振片とプラグとの結合はハンダやAg等の金属ペーストが用いられ、プラグとケースとの結合にも同様な材料が用いられる。近年、表面実装用としてセラミックを用いたプラグやケースが用いられているが、水晶発振片との結合は同じくハンダや金属ペースト等の接着剤が使用される。このプラグやケース、接着剤から放出されるガスが水晶発振片の電極膜へ吸着すると水晶発振片の重量が増加するため発振周波数がシフトしたり、CIが増加してしまう。従来の電極膜は金属膜から成っておりガスの吸着が発生し易かったのであるが、本発明者は絶縁膜のガス吸着量が金属膜のそれと比較して極めて低いことを見出した。表1に本発明の実施例（試料1～3）と比較例（試料4～6）の比較試験結果を示す。試験は100℃の温度中において1000時間放置した時の発振周波数の変化量（ $\Delta T_0$ ）及びCIの変化量（ $\Delta CI$ ）を調査した。

【表1】

	酸化膜の種類	$\Delta T_{\text{O}}$	$\Delta C_{\text{I}}$
試料1	$\text{SiO}_2$	0.2 ppm	0.2 K $\Omega$
" 2	$\text{ZrO}_2$	0	0.1
" 3	$\text{Al}_2\text{O}_3$	0.3	0.2
" 4	-	5.8	2.0
" 5	-	8.1	2.2
" 6	-	6.5	3.1

表1から明らかな様に、本発明による水晶発振片（試料1～3）は、発振周波数やC Iの変化がほとんどなく比較例（試料4～6）と比較しても精度が大巾に向上去していることがわかる。

【0013】さらに、絶縁膜を平面電極上へ堆積させたので平面電極と側面電極間にゴミが付着しても、電極間が短絡して発振停止を招くことが皆無となる。特に前述したプラグやケース接着剤から発せられるゴミや製造工程中に発せられるゴミをなくすことは極めて困難であったが、絶縁膜を平面電極上に堆積することによりこの問題を容易に解決することができた。  
20

【0014】表1に示した本実施例では、絶縁膜として酸化膜を用いたが、酸化膜の他に前述した窒化膜やフッ化膜等の絶縁膜についても表1に示した結果と同様な結果が得られた。

【0015】なお、本発明は本実施例の水晶発振片の外形形状に限定されるものではなく、あらゆる形状の水晶発振片へ応用できる。例えば、図5に縦振動子の振動部断面図を示すが、本発明の構成を取ることにより前述の結果を得ることができる。  
30

#### 【0016】

【発明の効果】以上述べたように本発明の水晶発振片によれば、電極を構成する平面電極と側面電極の中で少なくとも平面電極上に絶縁膜を有するので、水晶振動子を

形成するプラグやケース、接着剤から放出するガスが水晶発振片の平面電極上へ吸着することを防止でき、その結果として発振周波数の変化やC Iの増加等の特性劣化がなく高精度の水晶振動子を得ることができる。さらに、平面電極と側面電極間のゴミの付着による短絡、すなわち発振停止が皆無となり、高信頼性の水晶振動子を得ることができる。

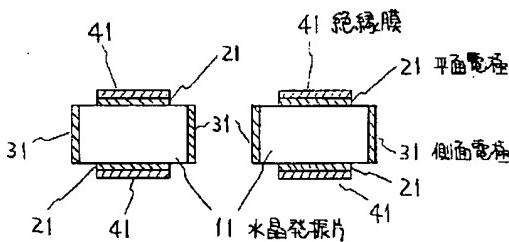
#### 【図面の簡単な説明】

- 【図1】 本発明の水晶発振片の振動部を示す断面図。
- 【図2】 本発明の水晶発振片の振動部を示す断面図。
- 【図3】 本発明の水晶発振片の振動部を示す断面図。
- 【図4】 本発明の水晶発振片の振動部を示す断面図。
- 【図5】 本発明の水晶発振片の振動部を示す断面図。
- 【図6】 従来の水晶発振片の振動部を示す断面図。
- 【図7】 従来の水晶振動子を示す図。

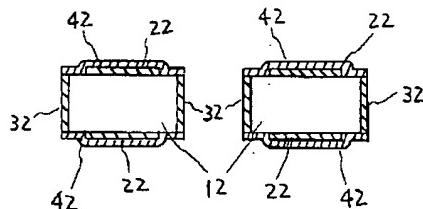
#### 【符号の説明】

- 11、12、13、14、15、16、17 水晶発振片
- 21、22、23、24、25、26 平面電極
- 31、32、33、34、35、36 側面電極
- 41、42、43、44、45 絶縁膜
- 57 プラグ
- 67 ケース
- 77 水晶振動子

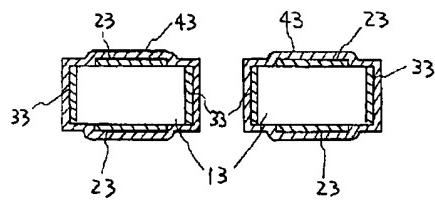
【図1】



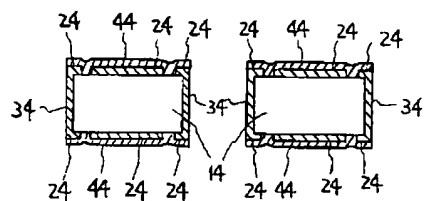
【図2】



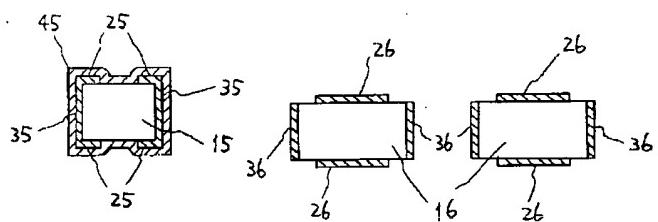
【図3】



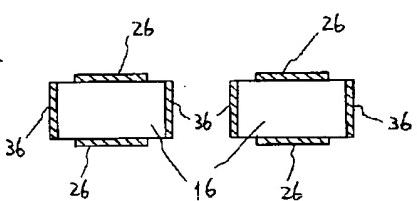
【図4】



【図5】



【図6】



【図7】

